



8/ Priority  
Paper  
Stepoe  
6-26

10979 U.S. PTO  
10/055383  
01/22/02

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 101 02 863.6

**Anmeldetag:** 23. Januar 2001

**Anmelder/Inhaber:** Philips Corporate Intellectual Property GmbH,  
Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Schaltungsanordnung

**IPC:** H 04 L, G 01 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. November 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Preumier*

Waasmaier



## BESCHREIBUNG

### Schaltungsanordnung

- Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines ersten Anschlusses und eines zweiten Anschlusses einer vorzugsweise kontaktlosen integrierten Schaltung, insbesondere zum Testen einer CMOS-Schaltung.

- Bei einer Vielzahl von heutzutage eingesetzten integrierten Schaltungen erfolgt die Übertragung von Daten von der integrierten Schaltung und zur integrierten Schaltung sowie die Übertragung von Energie zur integrierten Schaltung auf kontaktlose Art und Weise, so beispielsweise mittels Mikrowellen, mittels Lichtwellen, mittels kapazitiver Kopplung oder auch mittels induktiver Kopplung. Im letzteren Falle ist die integrierte Schaltung über mindestens eine Spule ansteuerbar, die über einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß mit der integrierten Schaltung in Verbindung steht.
- 15 In diesem Zusammenhang besteht, insbesondere nach der Herstellung der möglicherweise noch auf der Platte oder Scheibe ("wafer") des Trägersubstrats aus halbleitendem oder isolierendem Material angeordneten integrierten Schaltung, die Notwendigkeit, diese integrierte Schaltung "kontaktbehaftet" über den ersten und zweiten Anschluß, das heißt über die Spulenschnittstellen separat anzusteuern, beispielsweise um die integrierte
- 20 Schaltung einem Prüf- und Testverfahren zu unterziehen. Hierzu wird die integrierte Schaltung über die Spulenschnittstellen mit einer Wechselspannung versorgt; gleichzeitig findet ein bidirektionaler Datenaustausch statt.

- Soll nun eine integrierte Schaltung konventionellerweise getestet werden, so ist üblicherweise eine Testanordnung mit zwei Testerausgängen und einem Modulationsausgang vorgesehen; hierbei erzeugen die beiden Testerausgänge gegenphasige Trägertakte, die über intern den jeweiligen Testerausgängen vorgeschaltete Widerstände an den ersten und zweiten Anschluß der integrierten Schaltung angeschlossen sind. Ist die Spannung am Modulationsausgang höher als die Spannung an den Testerausgängen, so sperren zwischen die
- 30 Testerausgänge und den Modulationsausgang geschaltete Dioden, und die Trägerampli-

tude ist gleich der Spannung an den beiden Testerausgängen. Durch Absenken der Spannung am Modulationsausgang werden die beiden Testerausgänge belastet, und die Trägeramplitude wird abgesenkt. Der Modulationsindex kann hierbei über die Spannung am Modulationsausgang eingestellt werden.

5

Für einen simultanen Mehrfachtest ist die Modulation bei dieser konventionellen Testanordnung für jede einzelne integrierte Schaltung separat aufzubauen; dies bedeutet mit anderen Worten, daß jeweils drei Kanäle - entsprechend den zwei Testerausgängen und dem Modulationsausgang - der konventionellen Testanordnung zum Modulieren der integrierten Schaltung erforderlich sind. Da für jede integrierte Schaltung zusätzlich ein weiterer Test-Pin-Kanal benötigt wird, kann eine Testanordnung mit beispielsweise 64 Kanälen parallel maximal sechzehn integrierte Schaltungen testen.

Eine Schaltungsanordnung zur ASK-Demodulation (ASK = amplitude shift keying = Amplitudenaustastung; Kodier- und Modulationsverfahren mit Amplitudenverschiebung) ist durch die Druckschrift EP 0 949 786 A1 bekannt. Dort ist eine Schaltungsanordnung zur Demodulation einer durch Wechsel der Amplituden zwischen einem niedrigen und einem hohen Pegel (ASK-)modulierten Spannung, insbesondere für eine Chipkarte, beschrieben, die einen Bandpaßfilter zur Unterdrückung von im Vergleich zur Modulationsfrequenz niederfrequenten Störungen, zur Unterdrückung der Trägerfrequenz und zur Erzeugung jeweils eines Impulses bei einem Wechsel der Amplituden zwischen dem niedrigen Pegel und dem hohen Pegel sowie einen Schwellwertschalter aufweist, mit dem durch Beaufschlagung mit den Impulsen und Umschaltung zwischen zwei Zuständen die demodulierte Spannung erzeugt wird.

25

Gemeinsam ist den vorstehend beschriebenen konventionellen Schaltungsanordnungen, daß an den Testerausgängen Ausgleichsströme auftreten, wodurch die Schaltungsanordnungen aufwendig und kompliziert werden. Auch sind die vorstehend beschriebenen konventionellen Schaltungsanordnungen für einen simultanen Mehrfachtest nur bedingt geeignet, weil für jede integrierte Schaltung eine relativ hohe Anzahl an Kanälen der Schaltungsanordnung erforderlich ist.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der bei kostengünstiger Struktur eine Vielzahl integrierter Schaltungen gleichzeitig getestet werden kann; des weiteren soll durch die vorliegende Erfindung eine Schaltungsanordnung für eine der integrierten Schaltung zugeordnete einfache Schreib-/Leseinheit bereitgestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

10

Gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung weist die Schaltungsanordnung mindestens eine Steuerstufe, mindestens eine erste Treiberstufe und mindestens eine zur ersten Treiberstufe zweckmäßigerweise komplementär ausgebildete zweite Treiberstufe auf. Hierbei fungieren die erste Treiberstufe und die zweite Treiberstufe gewissermaßen als eine ~~Brückenstufe, die eine symmetrische Einspeisung über den ersten Anschluß und den~~ zweiten Anschluß der integrierten Schaltung vornimmt, wobei die erste Treiberstufe mit dem ersten Anschluß der integrierten Schaltung und die zweite Treiberstufe mit dem zweiten Anschluß der integrierten Schaltung verbunden ist - oder auch umgekehrt.

Die Amplitudenmodulation erfolgt über die Umschaltung der jeweiligen Versorgungsspannung der beiden Treiberstufen, wobei die Versorgungsspannungen der beiden Treiberstufen gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung zu unterschiedlichen Zeitpunkten umgeschaltet werden. Hierzu werden die beiden Treiberstufen mit zueinander invertierten, aber symmetrischen Taktsignalen beaufschlagt, so daß am Ausgang der Treiberstufen jeweils zwei gleichlange Taktphasen [a] und [b] entstehen: In Taktphase [a] ist die jeweilige Versorgungsspannung mit dem Ausgang der jeweiligen Treiberstufe verbunden, in Taktphase [b] ist das jeweilige Referenzpotential mit dem Ausgang der jeweiligen Treiberstufe verbunden.

Die vorstehend erwähnte Umschaltung der jeweiligen Versorgungsspannung der beiden Treiberstufen erfolgt gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung in Taktphase [b], in der die jeweilige Versorgungsspannung nicht mit dem Ausgang der jeweiligen Treiberstufe

verbunden ist. Da die beiden Treiberstufen mit zueinander invertiertem Takt arbeiten, ist der jeweilige Zeitpunkt der Umschaltung für die beiden Treiberstufen unterschiedlich.

- In bezug auf die vorliegende Erfindung wird der Fachmann insbesondere zu schätzen wissen, daß die Schaltungsanordnung - obgleich von relativ einfacher Struktur - für eine Datenübertragung mittels ASK-Modulation (ASK = amplitude shift keying = Amplitudenaustastung; Kodier- und Modulationsverfahren mit Amplitudenverschiebung), beispielsweise zum Testen einer integrierten Schaltung oder für eine einer integrierten Schaltung zugeordnete Schreib-/Leseinheit, ausgelegt ist.
- 10 Hierbei ermöglicht - im Gegensatz etwa zur in der Druckschrift EP 0 949 786 A1 offenbarten Schaltungsanordnung aus dem Stand der Technik - ein variabler Modulationsgrad mit einstellbaren Pulsabständen und mit einstellbaren Pulsbreiten ein Ansprechen aller Empfangs-/Sendeparameter der integrierten Schaltung, und zwar auch mittels einer
- 15 Standardtestanordnung; insbesondere bei Einsatz einer derartigen Standardtestanordnung ist mit der Schaltungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung, die in diesem Falle als Brückenschaltung oder Brückenstufe fungiert, im Vergleich zu konventionellen Schaltungsanordnungen in etwa eine Halbierung der Testzeit erzielbar.
- 20 Die Erfindung betrifft auch eine vorzugsweise kontaktlose integrierte Schaltung, insbesondere CMOS-Schaltung, angesteuert, insbesondere getestet durch mindestens eine Schaltungsanordnung der vorstehend beschriebenen Art.

- Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand der Zeich-
- 25 nungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung, in schematischer Prinzipdarstellung; und

- 30 Fig. 2 ein Diagramm, in dem der zeitliche Spannungsverlauf in der ersten Treiberstufe und am Ausgang der ersten Treiberstufe mit dem zeitlichen Spannungsverlauf in der zweiten Treiberstufe und am Ausgang der zweiten Treiberstufe verglichen ist.

Die Schaltungsanordnung 100 ist zum Ansteuern eines (in den Figuren 1 und 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellten) ersten Anschlusses und eines zweiten Anschlusses einer kontaktlosen integrierten Schaltung, nämlich einer CMOS-Schaltung (CMOS = complementary metal-oxide-semiconductor), vorgesehen.

5

Hierzu weist die Schaltungsanordnung 100 eine Steuerstufe 10 auf, deren Funktion es ist, ein beispielsweise von einer an sich bekannten Testanordnung stammendes externes Modulationssignal  $M_0$  sowie ein ebenfalls von der Testanordnung stammendes externes Taktsignal  $C_0$  in ein erstes Modulationssignal  $M_1$ , in ein zum ersten Modulationssignal  $M_1$  zeitlich um etwa eine halbe Taktzeit des externen Taktsignals  $C_0$  verschobenes zweites Modulationssignal  $M_2$ , in ein erstes Taktsignal  $C_1$  und in ein zum ersten Taktsignal  $C_1$  invertiertes zweites Taktsignal  $C_2$  umzuwandeln.

Hierzu weist die Steuerstufe 10 zunächst einen für das externe Modulationssignal  $M_0$  vorgesehenen Modulationssignaleingang 12 sowie einen für das externe Taktsignal  $C_0$  vorgesehenen Taktsignaleingang 14 auf. Mit diesem Taktsignaleingang 14 steht ein Eingang 22a einer ersten Logikgatterschaltung 22, nämlich einer sogenannten "XOR-Schaltung" (= Exklusiv-ODER-Schaltung = Antivalenzschaltung), in Verbindung, deren anderer Eingang 22b mit einem ersten Ein-Bit-Signal (Zustand: "1") beaufschlagt wird, so daß der Ausgang 22o der ersten Logikgatterschaltung 22 das erste Taktsignal  $C_1$  abgibt.

Parallel zur ersten Logikgatterschaltung 22 steht mit dem Taktsignaleingang 14 der Eingang 32a einer zweiten Logikgatterschaltung 32, nämlich ebenfalls einer sogenannten "XOR-Schaltung" (= Exklusiv-ODER-Schaltung = Antivalenzschaltung), in Verbindung, deren anderer Eingang 32b mit einem zum ersten Ein-Bit-Signal inversen zweiten Ein-Bit-Signal (Zustand: "0") beaufschlagt wird, so daß der Ausgang 32o der zweiten Logikgatterschaltung 32 das zum ersten Taktsignal  $C_1$  invertierte zweite Taktsignal  $C_2$  abgibt.

Des weiteren weist die Steuerstufe 10 eine erste Verzögerungseinheit 24 auf, die mit dem Ausgang 22o der ersten Logikgatterschaltung 22 in Verbindung steht und die das erste Taktsignal  $C_1$  um ein erstes Zeitintervall  $\Delta t_1$  (vgl. Figur 1) verzögert; an diese erste Verzögerungseinheit 24 schließt sich eine erste D(elay)-Flip-Flop-Einheit 26 an, deren

Takteingang 26c mit dem Ausgang 24o der ersten Verzögerungseinheit 24 in Verbindung steht und deren D-Eingang 26m mit dem Modulationssignaleingang 12 in Verbindung steht; auf diese Weise gibt der Q-Ausgang 26o der ersten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 26 das erste Modulationssignal  $M_1$  ab, wobei der Q-Ausgang 26o dem Signal des D-Eingangs 26m folgt.

Parallel hierzu weist die Steuerstufe 10 eine zweite Verzögerungseinheit 34 auf, die mit dem Ausgang 32o der zweiten Logikgatterschaltung 32 in Verbindung steht und die das zweite Taktsignal  $C_2$  um ein zweites Zeitintervall  $\Delta t_2$  (vgl. Figur 1) verzögert; das erste Zeitintervall  $\Delta t_1$  und das zweite Zeitintervall  $\Delta t_2$  weisen in etwa gleiche zeitliche Längen auf (vgl. Figur 2), wobei die in der ersten Verzögerungseinheit 24 erzeugten ersten zeitlichen Verzögerungen  $\Delta t_1$  und die in der zweiten Verzögerungseinheit 34 erzeugten zweiten zeitlichen Verzögerungen  $\Delta t_2$  unter anderem jeweils mit Gatterlaufzeiten aufgebaut werden können.

An diese zweite Verzögerungseinheit 34 schließt sich eine zweite D(elay)-Flip-Flop-Einheit 36 an, deren Takteingang 36c mit dem Ausgang 34o der zweiten Verzögerungseinheit 34 in Verbindung steht und deren D-Eingang 36m mit dem Modulationssignaleingang 12 in Verbindung steht; auf diese Weise gibt der Q-Ausgang 36o der zweiten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 36 das zweite Modulationssignal  $M_2$  ab, wobei der Q-Ausgang 36o dem Signal des D-Eingangs 36m folgt. Das zweite Modulationssignal  $M_2$  ist zum ersten Modulationssignal  $M_1$  zeitlich um etwa eine halbe Taktzeit des externen Taktsignals  $C_0$  verschoben, weil das erste Taktsignal  $C_1$  und das zweite Taktsignal  $C_2$  invertiert zueinander sind.

Wie aus Figur 1 des weiteren hervorgeht, weist die Schaltungsanordnung 100 eine erste Treiberstufe 40 auf, die an eine durch das erste Modulationssignal  $M_1$  amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  (vgl. Figur 2) sowie an ein erstes Referenzpotential  $U_{ss,1}$  (= Erdpotential) angeschlossen ist und die mit dem ersten Taktsignal  $C_1$  derart beaufschlagbar ist, daß die dem ersten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung  $U_{o,1}$  der ersten Treiberstufe 40 gemäß dem Takt des ersten Taktsignals  $C_1$  zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten ersten Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  und zeitweise den Wert des ersten Referenzpotentials  $U_{ss,1}$  annimmt (vgl. Figur 2).

Hierzu weist die erste Treiberstufe 40 einen für das erste Taktsignal  $C_1$  vorgesehenen Taktsignaleingang 42c, einen für das erste Modulationssignal  $M_1$  vorgesehenen Modulationssignaleingang 42m zum Steuern des Umschaltens der jeweiligen Modulationsspannung  $U_{\text{unmod}}$  bzw.  $U_{\text{mod}}$  auf die amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung  $U_{\text{dd},1}$  (vgl. Figuren 1 und 2), einen beispielsweise als Transistor ausgebildeten ersten elektronischen Schalter 44, einen hinter den ersten Schalter 44 geschalteten, beispielsweise ebenfalls als Transistor ausgebildeten zweiten elektronischen Schalter 46 und einen für das die Ausgangsspannung  $U_{\text{o},1}$  (vgl. Figur 2) aufweisende erste Ausgangssignal vorgesehenen Ausgang 48 auf.

Generell basiert die Funktion der ersten Treiberstufe 40 in diesem Zusammenhang darauf, daß - gesteuert durch den Takt des ersten Taktsignals  $C_1$  - jeweils einer der Schalter 44 bzw. 46 leitend wird, so daß der Ausgang 48 der ersten Treiberstufe 40 abwechselnd mit der amplitudenmodulierten ersten Versorgungsspannung  $U_{\text{dd},1}$  (--> Modulationsspannungen  $U_{\text{unmod}} / U_{\text{mod}}$ ; vgl. Figuren 1 und 2) und mit dem ersten Referenzpotential  $U_{\text{ss},1}$  verbunden ist (vgl. Figur 2). Die in der ersten Verzögerungseinheit 24 der Steuerstufe 10 erzeugte erste zeitliche Verzögerung  $\Delta t_1$  ist hierbei gerade so einzustellen, daß das Umschalten der ersten Versorgungsspannung  $U_{\text{dd},1}$  von der Modulationsspannung  $U_{\text{unmod}}$  auf die Modulationsspannung  $U_{\text{mod}}$  stets dann erfolgt, wenn der zweite Schalter 46 der ersten Treiberstufe 40 leitend ist.

Damit nun die dem ersten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung  $U_{\text{o},1}$  der ersten Treiberstufe 40 gemäß dem Takt des ersten Taktsignals  $C_1$  zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten ersten Versorgungsspannung  $U_{\text{dd},1}$  und zeitweise den Wert des ersten Referenzpotentials  $U_{\text{ss},1}$  annimmt (vgl. Figur 2), stehen die Steuerung 442 des ersten Schalters 44 und die Steuerung 462 des zweiten Schalters 46 jeweils mit dem Taktsignaleingang 42c der ersten Treiberstufe 40 in Verbindung. Der versorgungsspannungsseitige Kontakt 444 des ersten Schalters 44 ist an die amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung  $U_{\text{dd},1}$  angeschlossen, wohingegen der referenzpotentialseitige Kontakt 464 des zweiten Schalters 46 an das erste Referenzpotential  $U_{\text{ss},1}$  angeschlossen ist; der ausgangsspannungsseitige Kontakt 446 des ersten Schalters 44 und



der ausgangsspannungsseitige Kontakt 466 des zweiten Schalters 46 stehen miteinander und jeweils mit dem Ausgang 48 der ersten Treiberstufe 40 in Verbindung.

Wie aus Figur 1 schließlich hervorgeht, weist die Schaltungsanordnung 100 eine komplementär zur ersten Treiberstufe 40 ausgebildete zweite Treiberstufe 50 auf, die an eine durch das zweite Modulationssignal  $M_2$  amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  (vgl. Figur 2) sowie an ein zweites Referenzpotential  $U_{ss,2}$  (= Erdpotential) angeschlossen ist und die mit dem zweiten Taktsignal  $C_2$  derart beaufschlagbar ist, daß die dem zweiten Anschluß der integrierten Schaltung zuführende Ausgangsspannung  $U_{o,2}$  der zweiten Treiberstufe 50 gemäß dem Takt des zweiten Taktsignals  $C_2$  zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten zweiten Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  und zeitweise den Wert des zweiten Referenzpotentials  $U_{ss,2}$  annimmt (vgl. Figur 2).

Hierzu weist die zweite Treiberstufe 50 einen für das zweite Taktsignal  $C_2$  vorgesehenen Taktsignaleingang 52c, einen für das zweite Modulationssignal  $M_2$  vorgesehenen Modulationssignaleingang 52m zum Steuern des Umschaltens der jeweiligen Modulationsspannung  $U_{unmod}$  bzw.  $U_{mod}$  auf die amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  (vgl. Figuren 1 und 2), einen beispielsweise als Transistor ausgebildeten ersten elektronischen Schalter 54, einen hinter den ersten Schalter 54 geschalteten, beispielsweise ebenfalls als Transistor ausgebildeten zweiten elektronischen Schalter 56 und einen für das die Ausgangsspannung  $U_{o,2}$  (vgl. Figur 2) aufweisende zweite Ausgangssignal vorgesehenen Ausgang 58 auf.

Generell basiert die Funktion der zweiten Treiberstufe 50 in diesem Zusammenhang darauf, daß - gesteuert durch den Takt des zum ersten Taktsignal  $C_1$  invertierten zweiten Taktsignals  $C_2$  - jeweils einer der Schalter 54 bzw. 56 leitend wird, so daß der Ausgang 58 der zweiten Treiberstufe 50 abwechselnd mit der amplitudenmodulierten zweiten Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  (--> Modulationsspannungen  $U_{unmod}$  /  $U_{mod}$ ; vgl. Figuren 1 und 2) und mit dem zweiten Referenzpotential  $U_{ss,2}$  verbunden ist (vgl. Figur 2). Die in der zweiten Verzögerungseinheit 34 der Steuerstufe 10 erzeugte zweite zeitliche Verzögerung  $\Delta t_2$  ist hierbei gerade so einzustellen, daß das Umschalten der zweiten Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  von der Modulationsspannung  $U_{unmod}$  auf die Modulationsspannung

$U_{mod}$  stets dann erfolgt, wenn der zweite Schalter 56 der zweiten Treiberstufe 50 leitend ist.

Damit nun die dem zweiten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung  $U_{a,2}$  der zweiten Treiberstufe 50 gemäß dem Takt des zweiten Taktsignals  $C_2$  zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten zweiten Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  und zeitweise den Wert des zweiten Referenzpotentials  $U_{ss,2}$  annimmt (vgl. Figur 2), stehen die Steuerung 542 des ersten Schalters 54 und die Steuerung 562 des zweiten Schalters 56 jeweils mit dem Taktsignaleingang 52c der zweiten Treiberstufe 50 in Verbindung. Der versorgungsspannungsseitige Kontakt 544 des ersten Schalters 54 ist an die amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung  $U_{dd,2}$  angeschlossen, wohingegen der referenzpotentialseitige Kontakt 564 des zweiten Schalters 56 an das zweite Referenzpotential  $U_{ss,2}$  angeschlossen ist; der ausgangsspannungsseitige Kontakt 546 des ersten Schalters 54 und der ausgangsspannungsseitige Kontakt 566 des zweiten Schalters 56 stehen miteinander und jeweils mit dem Ausgang 58 der zweiten Treiberstufe 50 in Verbindung.

Hierbei ist in bezug auf das anhand der Figuren 1 und 2 veranschaulichte Ausführungsbeispiel der Schaltungsanordnung 100 von erfindungswesentlicher Bedeutung, daß die Amplitudenmodulation über die Umschaltung der jeweiligen Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  bzw.  $U_{dd,2}$  der beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 erfolgt, wobei die Versorgungsspannungen  $U_{dd,1}$  bzw.  $U_{dd,2}$  der beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 zu unterschiedlichen Zeitpunkten umgeschaltet werden, weil das erste Zeitintervall  $\Delta t_1$  und das zweite Zeitintervall  $\Delta t_2$  in etwa gleiche zeitliche Längen aufweisen. Hierzu werden die beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 mit den zueinander invertierten, aber symmetrischen Taktsignalen  $C_1$  bzw.  $C_2$  beaufschlagt, so daß am Ausgang 48 bzw. 58 der Treiberstufen 40 bzw. 50 jeweils zwei gleich lange Taktphasen [a] und [b] (vgl. Figur 2) entstehen:

In Taktphase [a] (vgl. Figur 2) ist der jeweilige erste Schalter 44 bzw. 54 leitend, und der jeweilige zweite Schalter 46 bzw. 56 sperrt, so daß die jeweilige Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  bzw.  $U_{dd,2}$  mit dem jeweiligen Ausgang 48 bzw. 58 der jeweiligen Treiberstufe 40 bzw. 50 verbunden ist; in Taktphase [b] (vgl. Figur 2) sperrt der jeweilige erste Schalter 44 bzw. 54, und der jeweilige zweite Schalter 46 bzw. 56 ist leitend, so daß das jeweilige Referenz-

potential  $U_{ss,1}$  bzw.  $U_{ss,2}$  mit dem jeweiligen Ausgang 48 bzw. 58 der jeweiligen Treiberstufe 40 bzw. 50 verbunden ist.

- Wie Figur 2 zu entnehmen ist, ist die in der ersten Verzögerungseinheit 24 erzeugte erste zeitliche Verzögerung  $\Delta t_1$  und die in der zweiten Verzögerungseinheit 34 erzeugte zweite zeitliche Verzögerung  $\Delta t_2$  jeweils so zu wählen, daß das erste Modulationssignal  $M_1$  bzw. das zweite Modulationssignal  $M_2$  die jeweilige Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  bzw.  $U_{dd,2}$  der beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 jeweils gesichert in Taktphase [b] umschaltet (vgl. Figur 2), in der die jeweilige Versorgungsspannung  $U_{dd,1}$  bzw.  $U_{dd,2}$  nicht mit dem jeweiligen Ausgang 48 bzw. 58 der jeweiligen Treiberstufe 40 bzw. 50 verbunden ist. Da die beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 mit zueinander invertierten Taktsignalen  $C_1$  bzw.  $C_2$  arbeiten, ist der jeweilige Zeitpunkt der Umschaltung für die beiden Treiberstufen 40 bzw. 50 hierbei unterschiedlich (vgl. Figur 2).

Bezugszeichenliste

	100	Schaltungsanordnung
5	10	Steuerstufe
	12	Modulationssignaleingang der Steuerstufe 10
	14	Taktsignaleingang der Steuerstufe 10
	22	erste Logikgatterschaltung (= Exklusiv-ODER-Schaltung)
	22a	ein Eingang der ersten Logikgatterschaltung 22
10	22b	anderer Eingang der ersten Logikgatterschaltung 22
	22o	Ausgang der ersten Logikgatterschaltung 22
	24	erste Verzögerungseinheit
	24o	Ausgang der ersten Verzögerungseinheit 24
	26	erste D(elay)-Flip-Flop-Einheit
15	26c	Takteingang der ersten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 26
	26m	D-Eingang der ersten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 26
	26o	Q-Ausgang der ersten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 26
	32	zweite Logikgatterschaltung (= Exklusiv-ODER-Schaltung)
	32a	ein Eingang der zweiten Logikgatterschaltung 32
20	32b	anderer Eingang der zweiten Logikgatterschaltung 32
	32o	Ausgang der zweiten Logikgatterschaltung 32
	34	zweite Verzögerungseinheit
	34o	Ausgang der zweiten Verzögerungseinheit 34
	36	zweite D(elay)-Flip-Flop-Einheit
25	36c	Takteingang der zweiten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 36
	36m	D-Eingang der zweiten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 36
	36o	Q-Ausgang der zweiten D(elay)-Flip-Flop-Einheit 36
	40	erste Treiberstufe
	42c	Taktsignaleingang der ersten Treiberstufe 40
30	42m	Modulationssignaleingang der ersten Treiberstufe 40
	44	erster elektronischer Schalter der ersten Treiberstufe 40
	442	Steuerung des ersten Schalters 44

- 444 versorgungsspannungsseitiger Kontakt des ersten Schalters 44
- 446 ausgangsspannungsseitiger Kontakt des ersten Schalters 44
- 46 zweiter elektronischer Schalter der ersten Treiberstufe 40
- 462 Steuerung des zweiten Schalters 46
- 5 464 referenzpotentialseitiger Kontakt des zweiten Schalters 46
- 466 ausgangsspannungsseitiger Kontakt des zweiten Schalters 46
- 48 Ausgang der ersten Treiberstufe 40
- 50 zweite Treiberstufe
- 52c Taktsignaleingang der zweiten Treiberstufe 50
- 10 52m Modulationssignaleingang der zweiten Treiberstufe 50
- 54 erster elektronischer Schalter der zweiten Treiberstufe 50
- 542 Steuerung des ersten Schalters 54
- 544 versorgungsspannungsseitiger Kontakt des ersten Schalters 54
- 546 ausgangsspannungsseitiger Kontakt des ersten Schalters 54
- 15 56 zweiter elektronischer Schalter der zweiten Treiberstufe 50
- 562 Steuerung des zweiten Schalters 56
- 564 referenzpotentialseitiger Kontakt des zweiten Schalters 56
- 566 ausgangsspannungsseitiger Kontakt des zweiten Schalters 56
- 58 Ausgang der zweiten Treiberstufe 50
- 20  $C_0$  externes Taktsignal
- $C_1$  erstes Taktsignal
- $C_2$  zum ersten Taktsignal  $C_1$  invertiertes zweites Taktsignal
- $M_0$  externes Modulationssignal
- $M_1$  erstes Modulationssignal
- 25  $M_2$  zum ersten Modulationssignal  $M_1$  zeitlich verschobenes zweites Modulationssignal
- $\Delta t_1$  erstes Zeitintervall
- $\Delta t_2$  vom ersten Zeitintervall  $\Delta t_1$  verschiedenes zweites Zeitintervall
- $U_{(un)mod}$  jeweilige Modulationsspannung
- 30  $U_{dd,1}$  amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung
- $U_{dd,2}$  amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung
- $U_{o,1}$  Ausgangsspannung der ersten Treiberstufe 40

$U_{o,2}$  Ausgangsspannung der zweiten Treiberstufe 50  
 $U_{ss,1}$  erstes Referenzpotential  
 $U_{ss,2}$  zweites Referenzpotential

PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines ersten Anschlusses und eines zweiten Anschlusses einer vorzugsweise kontaktlosen integrierten Schaltung, insbesondere zum Testen einer CMOS-Schaltung,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schaltungsanordnung (100) aufweist:

- mindestens eine Steuerstufe (10), die aus einem externen Modulationssignal ( $M_0$ ) und aus einem externen Taktsignal ( $C_0$ )

- ein erstes Modulationssignal ( $M_1$ );

- ein zum ersten Modulationssignal ( $M_1$ ) zeitlich verschobenes

zweites Modulationssignal ( $M_2$ );

- ein vorzugsweise symmetrisches erstes Taktsignal ( $C_1$ ); und

- ein zum ersten Taktsignal ( $C_1$ ) invertiertes, vorzugsweise symmetrisches zweites Taktsignal ( $C_2$ )

generiert;

- mindestens eine erste Treiberstufe (40),

- die an eine durch das erste Modulationssignal ( $M_1$ ) amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) und an ein erstes Referenzpotential ( $U_{ss,1}$ ) angeschlossen ist und

- die mit dem ersten Taktsignal ( $C_1$ ) derart beaufschlagbar ist, daß die dem ersten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung ( $U_{o,1}$ ) der ersten Treiberstufe (40) gemäß dem Takt des ersten Taktsignals ( $C_1$ ) zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten ersten Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) und zeitweise den Wert des ersten Referenzpotentials ( $U_{ss,1}$ ) annimmt; und

mindestens eine zweite Treiberstufe (50),

- die an eine durch das zweite Modulationssignal ( $M_2$ )  
amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ ) und an  
ein zweites Referenzpotential ( $U_{ss,2}$ ) angeschlossen ist und
- 5 -- die mit dem zweiten Taktsignal ( $C_2$ ) derart beaufschlagbar ist, daß  
die dem zweiten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare  
Ausgangsspannung ( $U_{o,2}$ ) der zweiten Treiberstufe (50) gemäß dem  
Takt des zweiten Taktsignals ( $C_2$ ) zeitweise den Wert der amplitu-  
denmodulierten zweiten Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ ) und zeitweise  
10 den Wert des zweiten Referenzpotentials ( $U_{ss,2}$ ) annimmt.

2. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Steuerstufe (10) aufweist:

- 15 - einen für das externe Modulationssignal ( $M_0$ ) vorgesehenen Modulations-  
signaleingang (12);
- einen für das externe Taktsignal ( $C_0$ ) vorgesehenen Taktsignaleingang (14);
- eine mit dem Taktsignaleingang (14) in Verbindung stehende erste Logik-  
gatterschaltung, insbesondere Exklusiv-ODER-Schaltung, (22), deren Aus-  
gang (22o) das erste Taktsignal ( $C_1$ ) abgibt;
- 20 - eine mit dem Taktsignaleingang (14) in Verbindung stehende, zur ersten  
Logikgatterschaltung (22) parallel geschaltete zweite Logikgatterschaltung,  
insbesondere Exklusiv-ODER-Schaltung, (32), deren Ausgang (32o) das  
zum ersten Taktsignal ( $C_1$ ) invertierte zweite Taktsignal ( $C_2$ ) abgibt;
- 25 - eine mit dem Ausgang (22o) der ersten Logikgatterschaltung (22) in Ver-  
bindung stehende erste Verzögerungseinheit (24), die das erste Taktsignal  
( $C_1$ ) um ein erstes Zeitintervall ( $\Delta t_1$ ) verzögert;
- eine mit dem Ausgang (32o) der zweiten Logikgatterschaltung (32) in  
Verbindung stehende zweite Verzögerungseinheit (34), die das zweite  
30 Taktsignal ( $C_2$ ) um ein zweites Zeitintervall ( $\Delta t_2$ ) verzögert;



- 5        --        eine erste D(elay)-Flip-Flop-Einheit (26),  
         --        deren Takteingang (26c) mit dem Ausgang (24o) der ersten  
                 Verzögerungseinheit (24) in Verbindung steht;  
         --        deren D-Eingang (26m) mit dem Modulationssignaleingang (12) in  
                 Verbindung steht; und  
         --        deren Q-Ausgang (26o) das erste Modulationssignal ( $M_1$ ) abgibt;  
                 und
- 10        --        eine zweite D(elay)-Flip-Flop-Einheit (36),  
         --        deren Takteingang (36c) mit dem Ausgang (34o) der zweiten  
                 Verzögerungseinheit (34) in Verbindung steht;  
         --        deren D-Eingang (36m) mit dem Modulationssignaleingang (12) in  
                 Verbindung steht; und  
         --        deren Q-Ausgang (36o) das zum ersten Modulationssignal ( $M_1$ )  
                 zeitlich verschobene zweite Modulationssignal ( $M_2$ ) abgibt.
- 15        3.        Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 2,  
                 dadurch gekennzeichnet,  
                 daß die in der ersten Verzögerungseinheit (24) erzeugte erste zeitliche Verzögerung  
                 ( $\Delta t_1$ ) und die in der zweiten Verzögerungseinheit (34) erzeugte zweite zeitliche  
20                   Verzögerung ( $\Delta t_2$ ) in etwa gleiche zeitliche Längen aufweisen.
4.        Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 2 oder 3,  
                 dadurch gekennzeichnet,  
                 daß die in der ersten Verzögerungseinheit (24) erzeugten ersten zeitlichen Verzöge-  
25                   rungen ( $\Delta t_1$ ) und/oder die in der zweiten Verzögerungseinheit (34) erzeugten  
                 zweiten zeitlichen Verzögerungen ( $\Delta t_2$ ) jeweils mit Gatterlaufzeiten aufbaubar sind.
5.        Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
                 dadurch gekennzeichnet,  
30                   daß das zweite Modulationssignal ( $M_2$ ) zum ersten Modulationssignal ( $M_1$ ) zeitlich  
                 um etwa eine halbe Taktzeit des externen Taktsignals ( $C_0$ ) verschoben ist.

6. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,

- daß die erste Treiberstufe (40) aufweist:

- 5           -- einen für das erste Taktsignal ( $C_1$ ) vorgesehenen Taktsignaleingang (42c);
- einen für das erste Modulationssignal ( $M_1$ ) vorgesehenen  
Modulationssignaleingang (42m) zum Steuern des Umschaltens der  
jeweiligen Modulationsspannung ( $U_{unmod}$  bzw.  $U_{mod}$ ) auf die  
10           amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ );
- einen ersten elektronischen Schalter (44);
- einen hinter den ersten Schalter (44) geschalteten zweiten  
elektronischen Schalter (46); und
- einen für das die Ausgangsspannung ( $U_{o,1}$ ) aufweisende erste  
15           Ausgangssignal vorgesehenen Ausgang (48),
- wobei die Steuerung (442) des ersten Schalters (44) und die  
Steuerung (462) des zweiten Schalters (46) jeweils mit dem  
Taktsignaleingang (42c) in Verbindung stehen,
- wobei der versorgungsspannungsseitige Kontakt (444) des  
20           ersten Schalters (44) an die amplitudenmodulierte erste  
Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) angeschlossen ist,
- wobei der referenzpotentialseitige Kontakt (464) des  
zweiten Schalters (46) an das erste Referenzpotential ( $U_{ss,1}$ )  
angeschlossen ist und
- 25           --- wobei der ausgangsspannungsseitige Kontakt (446) des  
ersten Schalters (44) und der ausgangsspannungsseitige  
Kontakt (466) des zweiten Schalters (46) miteinander und  
jeweils mit dem Ausgang (48) in Verbindung stehen, und
- 30

- daß die zweite Treiberstufe (50) aufweist:

- einen für das zweite Taktsignal ( $C_2$ ) vorgesehenen Taktsignaleingang (52c);
- einen für das zweite Modulationssignal ( $M_2$ ) vorgesehenen Modulationssignaleingang (52m) zum Steuern des Umschaltens der jeweiligen Modulationsspannung ( $U_{unmod}$  bzw.  $U_{mod}$ ) auf die amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ );
- einen ersten elektronischen Schalter (54);
- einen hinter den ersten Schalter (54) geschalteten zweiten elektronischen Schalter (56); und
- einen für die Ausgangsspannung ( $U_{o,2}$ ) aufweisende zweite Ausgangssignal vorgesehenen Ausgang (58),
  - wobei die Steuerung (542) des ersten Schalters (54) und die Steuerung (562) des zweiten Schalters (56) jeweils mit dem Taktsignaleingang (52c) in Verbindung stehen,
  - wobei der versorgungsspannungsseitige Kontakt (544) des ersten Schalters (54) an die amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ ) angeschlossen ist,
  - wobei der referenzpotentialseitige Kontakt (564) des zweiten Schalters (56) an das zweite Referenzpotential ( $U_{ss,2}$ ) angeschlossen ist und
  - wobei der ausgangsspannungsseitige Kontakt (546) des ersten Schalters (54) und der ausgangsspannungsseitige Kontakt (566) des zweiten Schalters (56) miteinander und jeweils mit dem Ausgang (58) in Verbindung stehen.

7. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß der jeweilige erste elektronische Schalter (44; 54) und/oder daß der jeweilige zweite elektronische Schalter (46; 56) als Transistor ausgebildet ist.

8. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Treiberstufe (40) und die zweite Treiberstufe (50) komplementär  
5 zueinander ausgebildet sind.
9. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) und die zweite Versorgungsspannung  
10 ( $U_{dd,2}$ ) unterschiedlich groß sind.
10. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das erste Referenzpotential ( $U_{ss,1}$ ) und das zweite Referenzpotential ( $U_{ss,2}$ )  
15 zumindest in etwa gleich groß sind.
11. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das erste Referenzpotential ( $U_{ss,1}$ ) und/oder das zweite Referenzpotential ( $U_{ss,2}$ )  
20 das Erdpotential oder das Massepotential sind.
12. Vorzugsweise kontaktlose integrierte Schaltung, insbesondere CMOS-Schaltung,  
angesteuert, insbesondere getestet durch mindestens eine Schaltungsanordnung  
(100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11.  
25
13. Integrierte Schaltung gemäß Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die integrierte Schaltung auf einer Platte oder Scheibe ("wafer") eines  
Trägersubstrats aus halbleitendem oder isolierendem Material angeordnet ist.  
30

ZUSAMMENFASSUNG

## Schaltungsanordnung

Um eine Schaltungsanordnung (100) zum Ansteuern eines ersten Anschlusses und eines zweiten Anschlusses einer vorzugsweise kontaktlosen integrierten Schaltung, insbesondere zum Testen einer CMOS-Schaltung, zu schaffen, mit der bei kostengünstiger Struktur eine Vielzahl integrierter Schaltungen gleichzeitig getestet werden kann und durch die eine Schaltungsanordnung für eine der integrierten Schaltung zugeordnete einfache Schreib-/Leseinheit bereitgestellt werden kann, wird vorgeschlagen, daß die Schaltungsanordnung (100) aufweist:

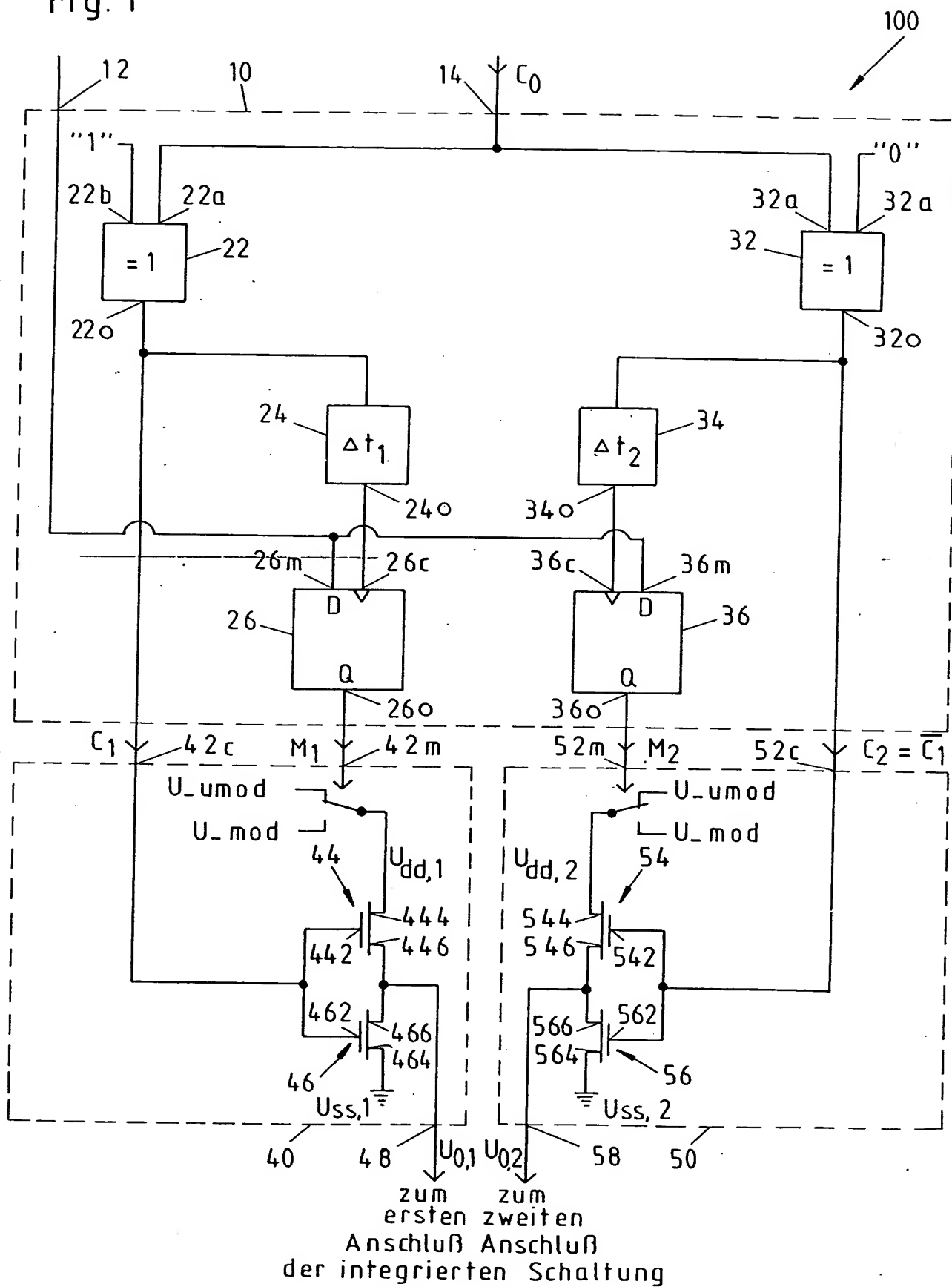
- 10 - mindestens eine Steuerstufe (10), die aus einem externen Modulationssignal ( $M_0$ ) und aus einem externen Taktsignal ( $C_0$ )
  - ein erstes Modulationssignal ( $M_1$ );
  - ein zum ersten Modulationssignal ( $M_1$ ) zeitlich verschobenes zweites Modulationssignal ( $M_2$ );
- 15 -- ein vorzugsweise symmetrisches erstes Taktsignal ( $C_1$ ); und
  - ein zum ersten Taktsignal ( $C_1$ ) invertiertes, vorzugsweise symmetrisches zweites Taktsignal ( $C_2$ )
- generiert;
- mindestens eine erste Treiberstufe (40),
  - 20 -- die an eine durch das erste Modulationssignal ( $M_1$ ) amplitudenmodulierte erste Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) und an ein erstes Referenzpotential ( $U_{ss,1}$ ) angeschlossen ist und
  - die mit dem ersten Taktsignal ( $C_1$ ) derart beaufschlagbar ist, daß die dem ersten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung
  - 25 ( $U_{o,1}$ ) der ersten Treiberstufe (40) gemäß dem Takt des ersten Taktsignals ( $C_1$ ) zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten ersten Versorgungsspannung ( $U_{dd,1}$ ) und zeitweise den Wert des ersten Referenzpotentials ( $U_{ss,1}$ ) annimmt; und

- mindestens eine zweite Treiberstufe (50),
  - die an eine durch das zweite Modulationssignal ( $M_2$ ) amplitudenmodulierte zweite Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ ) und an ein zweites Referenzpotential ( $U_{ss,2}$ ) angeschlossen ist und
  - 5 -- die mit dem zweiten Taktsignal ( $C_2$ ) derart beaufschlagbar ist, daß die dem zweiten Anschluß der integrierten Schaltung zuführbare Ausgangsspannung ( $U_{o,2}$ ) der zweiten Treiberstufe (50) gemäß dem Takt des zweiten Taktsignals ( $C_2$ ) zeitweise den Wert der amplitudenmodulierten zweiten Versorgungsspannung ( $U_{dd,2}$ ) und zeitweise den Wert des zweiten Referenzpotentials ( $U_{ss,2}$ ) annimmt.

Figur 1

---

Fig. 1



1/2

Fig. 1

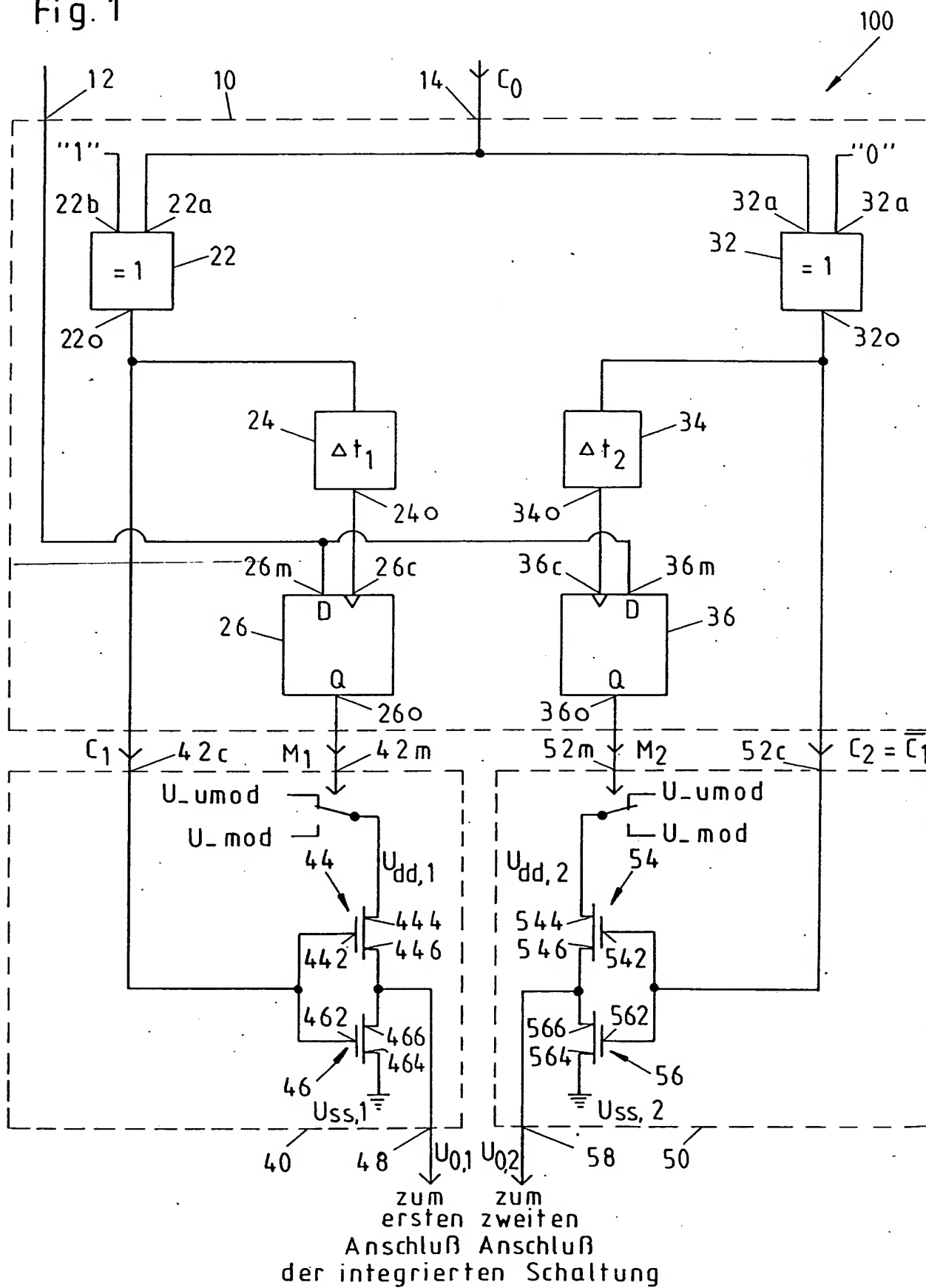




Fig.2

